

سلسلة العلوم التطبيقية

طب الأدغال

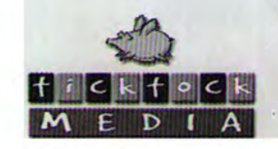
إكتشاف علاجات في الغابة المطيرة

طب الأدغال

إكتشاف علاجات في الغابة المطيرة

تأليف:
جيريمي سميث









يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الانكليزي

JUNGLE MEDICINE

حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر

Ticktock Media Ltd.,

بمقتضى الاتفاق الخطي الموقع بينه وبين الدار العربية للعلوم

ردمك 9953-29-274-4

الطبعة الأولى

1427هـ - 2006 م

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

عين التينة، شارع ساقية الجنزير، بناية الريم
هاتف (961-1) 785107 - 785108 - 860138
فاكس: 786230 (1-961) ص.ب: 13-5574 بيروت - لبنان
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

المحتويات

حين نصاب بالمرض، نزور أحياناً الصيدلي أو الطبيب الذي يعطينا دواء محتوياً على عقاقير لمعالجة المرض. تحتوي ربع العقاقير التي نستخدمها اليوم على مواد كيميائية نباتية، نصفها موجود تقريباً بصورة طبيعية في الموطن الغني للغابات المطيرة. واليوم، يستمر العلماء في دراسة نباتات الأدغال على أمل العثور على عقار جديد قد يحارب أمراضاً مثل السرطان.

مصدر غني

تنتج كل النباتات مواد كيميائية اسمها المواد الكيميائية النباتية. تملك بعض أنواع المواد الكيميائية النباتية خصائص شافية يمكن أن تساعد الأشخاص في محاربة الأمراض. يبحث العلماء عن مواد كيميائية نباتية جديدة في النباتات في كل أنحاء العالم. وهم يبحثون أيضاً عن مواد كيميائية مفيدة في الأعشاب والفاكهة والخضار، مثل الثوم والتوت والبروكولي. والعلماء الذين يبحثون عن مواد كيميائية نباتية جديدة يركزون جهودهم في الغابات المطيرة لأنها توفر أغنى مصدر لأنواع النباتات في العالم. فالأعداد هائلة جداً لدرجة أن العلماء درسوا لغاية الآن أقل من واحد في المئة من ملايين الأنواع الموجودة في الغابات المطيرة.

عالم من الأبحاث

تجري اليوم أكثر من 100 شركة صيدلانية أبحاثاً حول نباتات الغابة المطيرة لابتكار عقاقير وعلاجات محتملة لأمراض تراوح من الالتهابات البسيطة إلى السرطان والإيدز. يُنجز معظم العمل لتطوير عقاقير جديدة من قبل فرق من العلماء يعملون في الجامعات وفي شركات العقاقير. وتبرز الحاجة إلى عدة أشخاص مختلفين لإعداد فريق بحث. بالفعل، يجري علماء النبات الأبحاث النباتية ويجمعون النباتات من البرية، فيما يتحدث علماء النبات العرقي إلى أهل الغابة المطيرة لاكتشاف معلومات قيّمة بشأن النباتات الطبية. وقد يساعد البيئيون في التأكد من عدم تضرر البيئة نتيجة مجموعات النبات. وفي المختبر، يستخلص علماء الكيمياء العديد من المواد

إن العثور على نباتات مفيدة في الغابة المطيرة هو مهمة صعبة. ففيما قد يكون بعضها منقذاً ربما للحياة، قد يحتوي بعضها الآخر على سموم مميتة.



يحمل شامان هندي نباتات طبية مجموعة من غابة في قرية أسكا آجا في فنزويلا.

الكيميائية من المادة النباتية. يختبر علماء الكيمياء الحيوية وعلماء أحياء الخلايا المواد الكيميائية لمعرفة تأثيراتها في الخلايا الحية. ويتحقق علماء السموم والاختصاصيون في علم الوراثة مما إذا كانت هناك أية أخطار نتيجة استعمال العقاقير، وما هي الجرعة المثالية.

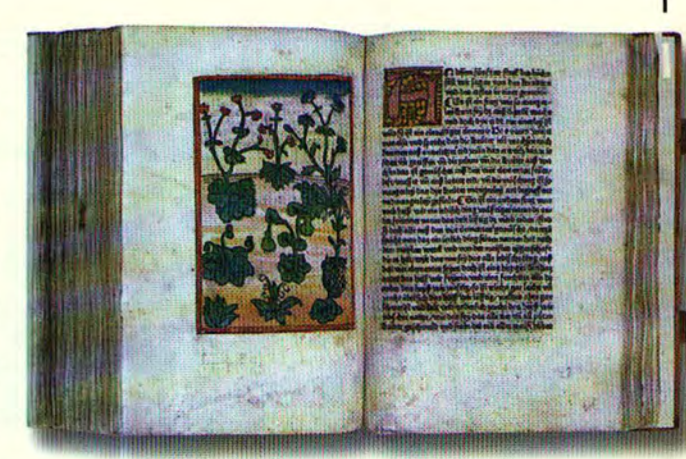
سباق مع الوقت؟

إن البحث عن النباتات الطبية في الغابات الاستوائية يواجه خطراً عظيماً، وهو تدمير الغابات المطيرة بمعدل مرعب. بسبب إزالة الأحراج، لا تضيع النباتات فحسب وإنما يتوجب أيضاً على الأشخاص الذين يعيشون هناك أن يغادروا موطنهم وبيئتهم، وتتبدد معرفتهم العظيمة للنباتات الطبية، لتضيع في النهاية وتُنسى إلى الأبد.

تستخلص عالمة أبحاث مركبات مهمة ربما من مادة نباتية.

تاريخ النباتات الشافية

لقد استخدمت النباتات لصناعة الأدوية في كل أنحاء العالم منذ آلاف السنين. وبعض الاستعمالات التقليدية للنباتات قد لا تملك قيمة طبية حقيقية، لكن البعض الآخر يفعل حتماً. وتبين أن بعض النباتات تحتوي على عقاقير قوية يرتكز عليها الكثير من أدويتنا المعاصرة. تجدر الإشارة إلى أن البحث العلمي عن العقاقير في النباتات بدأ خلال القرن التاسع عشر.



صفحة مفتوحة من كتاب الطبيعة الذي جرى تأليفه عام 1475. ويعتقد أنه أقدم كتاب منشور حول طب النباتات في العالم.

تاريخ طويل

لقد استخدمت النباتات ربما بمثابة دواء منذ وجود الإنسان. وتقول لنا السجلات المكتوبة إن اليونانيين وأشخاصاً من الشرق الأوسط استعملوا النباتات الطبية في القرن الخامس قبل الميلاد تقريباً، فيما جمع الامبراطور الصيني وطبيب الأعشاب شين نونغ حوالى العام 2700 قبل الميلاد كتاباً عن الطب النباتي اسمه «بين تساو كانغ مو». وفي مصر القديمة، استعاد علماء الآثار نباتات طبية من أهرامات الجيزة. وبحلول القرن الأول ميلادي، أصبحت المعرفة بشأن النباتات الطبية مهمة. في العام 78 ميلادي، كتب الطبيب اليوناني ديوسكوريدس كتاب De Materia Medica، وهو كتاب ذكر أكثر من 600 نبتة طبية وأثّر في الأطباء لمئات السنين. إلا أن مزج العلم مع علم النبات بدأ في سويسرا في القرن السادس عشر، حيث بدأ طبيب اسمه باراكلسوس استكشاف طرق لاستعمال المواد الكيمائية النباتية لشفاء المريض. وفي انكلترا القرن الثامن عشر، قام طبيب وعالم نبات اسمه ويليام ويثرينغ بدراسة استعمال النباتات كطب واكتشف أن القمعية الأرجوانية أو

مفاهيم علمية



الطب الصيني

لطالما كان الطب الصيني مختلفاً جداً عن ذلك المستخدم في الدول الغربية. إنه ينظر إلى الصحة بصورة شاملة ويستخدم الأعشاب، والحمية الغذائية، والتدليك، والاسترخاء والتمارين لمحاربة المرض. تم ذكر النباتات الشافية في الكتابات الصينية التي تعود إلى العام 2700 قبل الميلاد، وتستخدم اليوم آلاف المواد النباتية لشفاء المرض. ولا تزال علاجات مثل الجنسة والجنكة تستخدم اليوم لمعالجة مجموعة من الأمراض تراوح من السعال إلى داء الربو.



طبيب مشعوذ من إندونيسيا يجمع نباتات الغابة المطيرة لاستعمالها في المداواة.

قفاز الثعلب (digitalis) يمكن أن تعالج أمراض القلب.

ولادة الكيمياء النباتية

في العام 1803، أصبح الصيدلي الألماني فريدريك سيرتورنر أول شخص يعزل مواد كيميائية قوية اسمها المركبات شبه القلوية من النباتات. هكذا، بدأ علم الكيمياء النباتية (دراسة المواد الكيميائية في النباتات) والبحث عن النباتات الطبية. أصبح علم النبات شائعاً وجرى تعليمه في الجامعات الشهيرة في ذلك الوقت. تم اكتشاف علاجات لأمراض عذبت البشرية لسنوات عدة، ومنها دواء للملاريا اسمه الكينين مصنوع من لحاء شجرة الكينا، وكذلك الأسبيرين من لحاء الصفصاف. وبعد معرفة المكونات النشطة، استطاع علماء النبات نسخ المواد الكيميائية في أمان المختبر.

ثروات متغيرة

بحلول الخمسينيات من القرن العشرين، اكتشف العلماء عدداً من العقاقير المهمة من نباتات الغابات الاستوائية. كما استطاع العلماء أكثر فأكثر إنتاج عقاقير جديدة من خلال مزج مجموعات من المواد الكيميائية الموجودة. لكن في أواخر سبعينيات القرن العشرين، بدأت النجاحات المذهلة في إنتاج العقاقير من الغابات المطيرة بالخمود. فقد أنفق القليل من المال للبحث عن نباتات قد تكون أدوية محتملة، وتخلت منظمات عدة عن برامج أبحاثها في النباتات. وفي الثمانينيات من القرن العشرين، ومع الطرق المتطورة لتحليل النباتات والبحث فيها، عاد العلماء إلى الطبيعة. أفضى ذلك إلى العديد من الاكتشافات الجديدة، ومنها أحد أقوى الأدوية المضادة للسرطان المستخدمة اليوم (راجع الصفحتين 28 – 29).

يتم اليوم سحق أوراق عشبة القمعية الأرجوانية الشافية في عقار يبقي ملايين مرضى القلب على قيد الحياة.

لقطة علمية

في تقرير حديث، قالت منظمة الصحة العالمية إن 80 في المئة من سكان البلدان النامية لا يزالون يعتمدون أساساً على العقاقير النباتية لمعالجة مرضاهم. ويعزى ذلك أساساً إلى كون هذه العلاجات متوافرة بسهولة وبسعر زهيد، وكذلك لأنها لا تنطوي على التأثيرات الجانبية الموجودة في العديد من العقاقير الموصوفة.

علماء النبات وعلماء النبات العرقي هم خبراء في العثور على النباتات، لأنهم يعرفون تماماً أنواع الأماكن، أو المواطن، التي تعيش فيها مختلف النباتات. يستطيعون التعرف إلى النباتات التي جرت دراستها وتسميتها قبلاً، كما يبحثون في خصائص نباتات جديدة غير مكتشفة ويقررون كيف يجب تصنيفها. ويملك علماء النبات أيضاً معرفة ذات خبرة في تركيب النباتات وكيميائيتها وكيفية عملها.



يتعرف هؤلاء العلماء في النبات إلى عينات نباتات في غويانا ويفهرسونها.

تعقب النباتات

قد يبدو البحث عن النباتات الطبية في الغابة المطيرة فكرة جيدة نظراً لعدد الأنواع الموجودة، لكن هذا يولّد أيضاً مشكلة أين يبدأ البحث.

يقول العلماء إن 1 في المئة فقط من الثلاثة إلى الأربعة ملايين نوع من النباتات في العالم تمت دراستها لغاية الآن لناحية خصائصها الطبية. وتنطوي أول تقنية لاختيار العينات على جمع أكبر عدد ممكن من الأنواع المختلفة لاختبارها، وإنما تفادي النباتات التي تم اختبارها أصلاً في المختبر. يتم بعدها تعليم قطعة أرض لها ضعف مساحة ملعبين لكرة القدم، ويفحص الباحثون كل نبتة في تلك المساحة. باستعمال هذه الطريقة، أخذ المعهد الوطني للسرطان أكثر من 45000 عينة نباتات واكتشف عقاقير منها التاكسول (راجع الصفحتين 28 – 29). ثمة تقنية ثانية تقوم على البحث عن النباتات المحتوية على مواد كيميائية تجعلها مقاومة طبيعياً لأوبئة وأمراض محددة لأن هذه المواد الكيميائية قد تملك تأثيرات مماثلة في البشر. وعلى سبيل المثال، قد تحتوي النبتة ذات الدفاعات الطبيعية المحاربة للأوبئة على مواد كيميائية تزود البشر بالدفاع نفسه ضد أمراض مثل الملاريا. وأخيراً،

مفاهيم علمية

تسمية النباتات

كان كارل ليناوس عالم نبات سويدياً من القرن الثامن عشر طوّر نظاماً لتسمية النباتات وتصنيفها. تعطى كل نبتة اسماً من كلمتين: الكلمة الأولى هي اسم الجنس (أو المجموعة) فيما الكلمة الثانية هي اسمها المحدد. وأتاحت كتابة الأسماء باللاتينية إمكانية استعمالها وفهمها من قبل العلماء في كل أنحاء العالم. لا تزال هذه الأسماء مستخدمة اليوم. فعلى سبيل المثال، الاسم العلمي لزهرة الربيع أو اللؤلؤية الصغيرة هو Bellis perennis فيما اسم اللبلاب هو Hedera helix. أما النبتة المبينة إلى اليمين فهي عيّنة من Triumfetta bartramia، جمعها ليناوس وأطلق عليها اسمها.



تستعمل أزهار الرافليسيا تقليدياً لمساعدة الأمهات على التعافي بعد الولادة. وهذه الأزهار نادرة جداً بحيث لا يُسمح لعلماء النبات بأخذ عينات عدة من الغابة.

ضرر ممكن. فبعض نباتات الغابات المطيرة نادرة جداً ولا يجدر جمعها أو إلحاق الضرر بها.

حفظ العينات

تأخذ العديد من حملات العثور على النباتات مختبراً ميدانياً معها حيث يتم تحضير النباتات لإرسالها إلى الوطن. هناك، يصنّف علماء النبات وجامعو النبات العينات بحيث يعرفون تفاصيل أين تم العثور عليها، وكيف تبدو في الحقل، وحجمها، ولون الأزهار وتفاصيل أخرى قد تضيع عند جمع النبتة. يتم توضيب الأوراق والأعناق واللحاء والفاكهة وغالباً النباتات كاملة بعناية. وفي أغلب الأحيان، يتم توضيب العينات في أوعية خاصة حيث يمكن السيطرة على الحرارة وإبقاء النباتات رطبة. وقد يجري تجميد نباتات أخرى أو تجفيفها في أفران تجفيف محمولة خاصة. كما يمكن أحياناً إجراء اختبارات أولية على النباتات في المختبر الميداني. وتستطيع هذه الاختبارات إطلاع العلماء ما إذا كانت العينة تحتوي على مواد كيميائية مفيدة أم لا.

يستطيع علماء النبات تركيز بحثهم من خلال التحدث إلى الأطباء المشعوذين التقليديين (راجع الصفحتين 10 – 11).

لقطة علمية

إن البحث عن النباتات في الغابة المطيرة قد يكون صعباً أحياناً لمجرد أنه يصعب الوصول إليه بكل بساطة! واليوم، يحلّق باحثون في جزء من غويانا الفرنسية فوق الغابة في مناطيد هوائية لإجراء الأبحاث. ويزوّد الصيد بالشبكة الباحثين بمساحة تتعدى 6000 قدم مربع لإجراء عملهم فيما يتم التقاط العينات بمظلات خاصة.

السلامة أولاً

سواء كانوا يعرفون تماماً ما الذي يبحثون عنه أم لا، يتوجب على علماء النبات توخي الحذر الشديد عند التفتيش عن النباتات. فالغابات المطيرة والأماكن البعيدة الأخرى قد تكون خطرة، ولذلك يتوجب على العلماء اتخاذ تدابير وقائية طوال الوقت لتفادي التعرض للإصابة أو المرض. وبما أن البيئات التي يستكشفونها هي موطن لملايين الكائنات الحية الأخرى، عليهم أيضاً أن يحاولوا إلحاق أقل

علم النبات العرقي

اعتبر العديد من العلماء لوقت طويل أن معرفة سكان الغابة المطيرة بالنباتات التي حولهم عديمة الجدوى. لكن هؤلاء الناس باتوا يدركون اليوم أن الكثير من الطب الذي يستخدمونه يرتكز فعلياً على علم سليم. ويبدأ العديد من علماء النبات بحثهم عن النباتات الطبية بالتحدث إلى الأشخاص الذين يعيشون في الغابة، وقراءة الكتب التي كتبوها. يطلق على هذا النوع من علم النبات اسم علم النبات العرقي.

الإصغاء إلى السكان المحليين

يدرس علماء النبات العرقي كيف يستخدم أشخاص ثقافة ومنطقة محددة النباتات التي حولهم. ويعتقدون أنه بالتوجه إلى الأشخاص الذين يستخدمون أصلاً النباتات في المنطقة، يستطيعون تقليص البحث عن النباتات الطبية المفيدة. ويفوّض علماء النبات العرقي طبيباً لإعداد شروحات سهلة الفهم وصور للأمراض. تعطى هذه الشروحات بعدها للشامان والمعالجين المحليين الآخرين. إذا تعرّف شامان أو معالج إلى أحد الأمراض المذكورة، يتم تدوين العلاج النباتي الذي يوصي به لتلك الحالة من قبل عالم النبات العرقي. وإذا وصف أكثر من شامان أو معالج واحد علاجاً مماثلاً لمرض معين، يتم جمع النبتة.



يكشط شامان ومساعده اللحاء من نبتة طبية مقطوعة من غابة مطر بيروفية.

انطلاقة جيدة؟

لعل إحدى المزايا العديدة للتحدث إلى السكان المحليين هي أنهم يجربون النباتات على الأشخاص منذ آلاف السنين. وهم يعرفون ما هي النباتات السامة، ويستطيعون غالباً كشف فروقات دقيقة بين نباتات متشابهة المظهر قد لا تتضح جلياً على الفور بالنسبة إلى عالم النبات. ففي الغابات المطيرة في ساموا، مثلاً، يستخدم السكان المحليون لحاء شجرة اسمها Homalanthus nutans لمعالجة التهاب الكبد. إلا أن جمع النوع الصحيح من اللحاء ليس سهلاً دوماً بالنسبة إلى الغريب. فهناك أكثر من نوع واحد من هذه الشجرة، فيما يملك نوع واحد فقط نوع اللحاء الصحيح. يعرف السكان المحليون أن الأشجار ذات حجم معين فقط تنتج خلاصة مفيدة، ولذلك فإن حصاد اللحاء من أشجار صغيرة جداً أو كبيرة جداً هو مضيعة للوقت.

مفاهيم علمية



الحيوانات والنباتات الطبية

يستطيع علماء النبات العرقي التعلم من الحيوانات في الغابات المطيرة، وكذلك من الأشخاص الذين يعيشون هناك. فقد لاحظ علماء النبات في البرازيل أن السعادين العنكبوتية الصوفية تأكل فاكهة نبتة «أذن السعدان» لزيادة خصوبتها. وأظهرت التحاليل المخبرية أن هذه النبتة تحسن فعلاً الخصوبة. وشوهدت قرود الشمبانزي أيضاً وهي تأكل Aspilia وVernonia (وكلاهما من عائلة رقيب الشمس) لمعالجة الالتهابات وتهيج المعدة. ومرة جديدة، تبين في المختبر أن هذه النباتات تؤثر فعلاً في آلام المعدة.



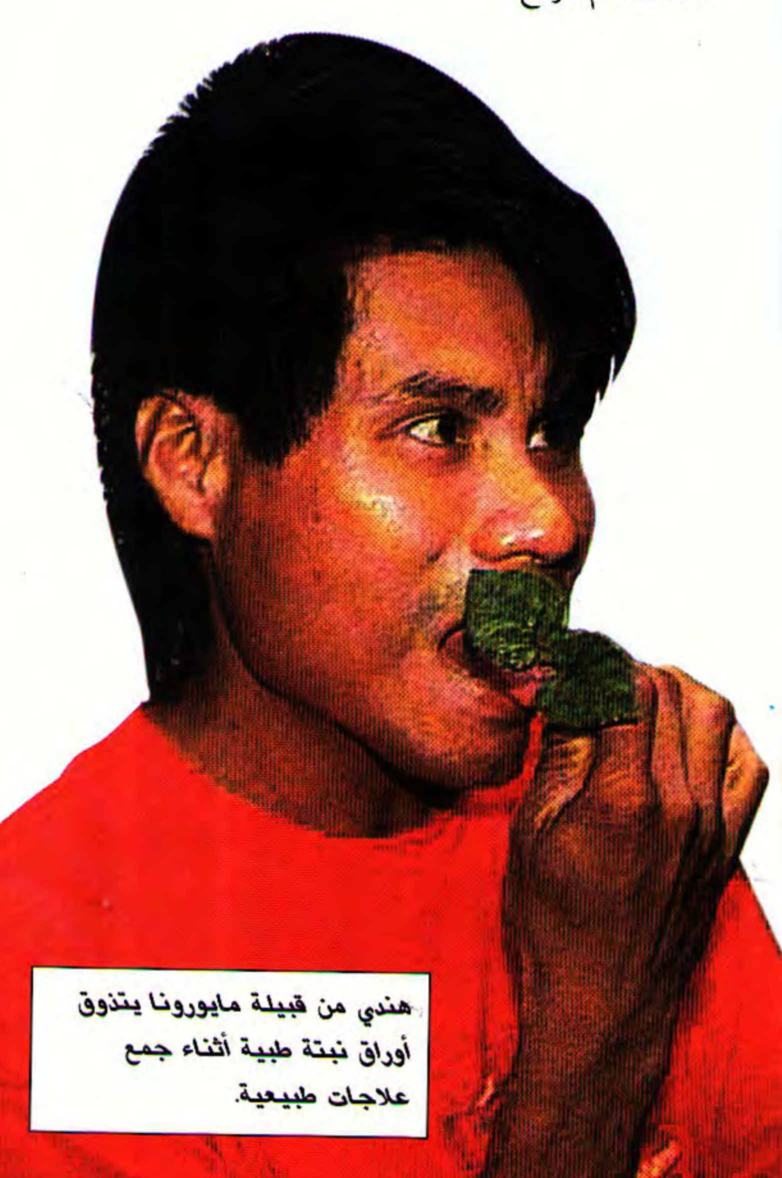
شامان هندي من قبيلة ماتسس يحمل حزمة من النباتات الطبية المجموعة من غابة مطيرة قرب نهر جافاري في حوض الأمازون في البيرو.

حقيقة أم وهم؟

يتوجب على علماء النبات العرقي أن يبحثوا أيضاً في الأساطير المحلية، نظراً لإمكانية وجود حقيقة علمية خلفها. فعلى سبيل المثال، أعجب عالم النبات العرقي ريتشارد غيل بأسطورة محلية تقول إن النمس يأكل أوراق نبتة اسمها Rauwolfia serpentia لمنحه الشجاعة قبل محاربة كوبرا. أطلق السكان المحليون على النبتة اسم جذر الأفعى واستعملوها لمعالجة مجموعة منوعة من الاضطرابات العقلية. وعندما حلل العلماء خلاصة من النبتة، وجدوا أنها مليئة بمواد كيميائية مسكّنة وصنعوا منها علاجاً ممتازاً لضغط الدم المرتفع.

لقطة علمية

لكي ينجح عالم النبات العرقي، عليه أن يشبع نفسه بالثقافة التي يأمل في أن يعثر على نباتات فيها. ويتوجب على عالم النبات العرقي الجيد عادة أن يعرف لغة الناس الذين يدرسهم، ويفهم ثقافتهم ويفوز أيضاً بثقتهم. لتحقيق هذه الأهداف، يبقى علماء النبات العرقي غالباً في الغابات المطيرة لمئات الساعات دفعة واحدة.



هندي من قبيلة مايورونا يتذوق أوراق نبتة طبية أثناء جمع علاجات طبيعية.

حين تصل النباتات المجموعة من الغابة المطيرة إلى مختبر رئيسي، يتوجب على العلماء أن يعرفوا تماماً ما يوجد داخلها. والنبتة التي تم استخدامها في الطب التقليدي لغرض معين قد تحتوي على واحدة أو أكثر من المواد الكيميائية المفيدة الممكن استخراجها في المختبر.

الاستخلاص والاختبار

المهمة الأولى لكيميائي الأبحاث الذي يستلم عينة مفيدة ربما هي استخلاص المواد الكيميائية من المادة النباتية. يمكن فعل ذلك بالطحن اليدوي في هاون، أو باستعمال مسيّل خاص. فإضافة الماء أو سائل آخر تذوّب بعض المواد الكيميائية الموجودة في المادة النباتية وتتخلص من المواد غير المرغوبة مثل الدهون. وعند استخلاص مزيج النبتة، يصبح جاهزاً للتحليل في المختبر.



كيميائي يستخلص مواد كيميائية من عينة نباتية باستعمال سائل لتذويب محتوياتها.

طرق الاختبار

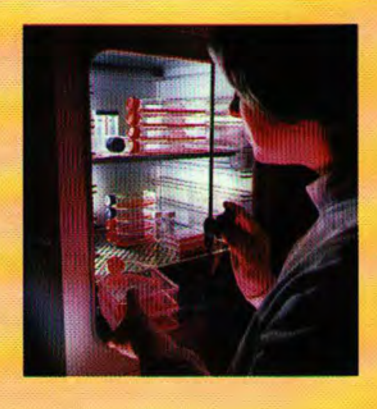
يعتمد الاختبار على ما يأمل فريق البحث في العثور عليه. فإذا أراد الفريق تطوير مضاد حيوي جديد، مثلاً، يختبر مجموعة منوعة من خلاصات النباتات على أطباق زرع جرثومي. يستطيع المضاد الحيوي الجيد قمع نمو المجموعات الجرثومية أو الحؤول دونه، ولكن من دون إيذاء الخلية نفسها. ومع المضاد الحيوي السيء، تزدهر المجموعات الجرثومية وقد تموت الخلية. هكذا، فإن النبتة التي كشفت عن تأثير جيد في قمع الجراثيم في هذه المرحلة تنتقل إلى مرحلة الاختبار التالية، حيث يبدأ الكيميائيون بتحليل التركيبة الكيميائية للخلاصة.

بحث كيميائي

إذا كشفت خلاصة النبتة عن تأثير في اختبارات الغربلة، تتمثل المرحلة التالية في معرفة ما يوجد بالضبط داخل النبتة والذي هو المكون النشط. ولمعرفة عدد الأنواع المختلفة من المواد الكيميائية الموجودة في المزيج، يستخدم الكيميائيون تقنية فصل اسمها

مفاهيم علمية

الاختبار بالخلايا



يمكن إبقاء الخلايا الحيوانية، بما في ذلك الخلايا البشرية، على قيد الحياة في المختبر. يتم الاحتفاظ بها في أطباق خاصة مع سائل يحتوي على كل المواد الكيميائية التي تحتاج إليها. توضع هذه الأطباق في حاضنات لإبقاء الخلايا في حرارة الجسم. وحين تنمو الخلايا وتنقسم، يتم نقلها إلى أطباق جديدة. يطلق على الخلايا الآتية من مصدر واحد اسم «خط الخلية». يعرف العلماء كيف ينمو كل خط خلية بصورة طبيعية، ويستطيعون بالتالي مراقبة تأثيرات إضافة المادة الكيميائية قيد الاختبار.

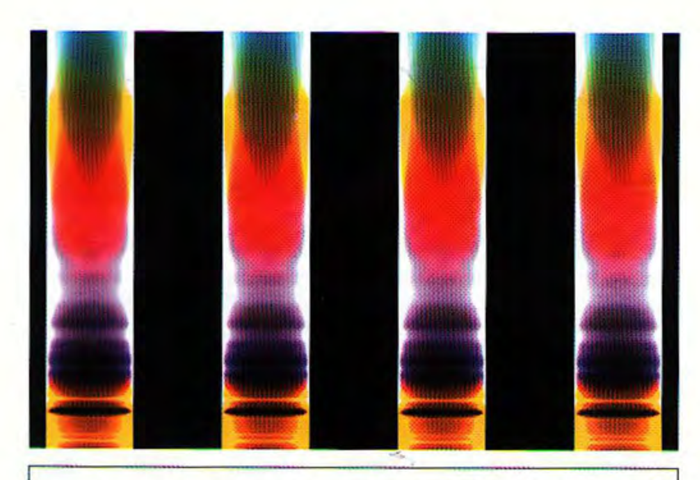


يضع عالم خلاصة نباتية في مطياف الرنين المغنطيسي النووي لتحليلها.

استشراب الطبقة الرقيقة .(TLC) توضع قطرات صغيرة جداً من مزيج التركيبة الكيميائية على شرائح زجاجية مغلفة بطبقة رقيقة من مادة ماصة.



تنفصل المواد الكيميائية الموجودة في المزيج لأنها تنتقل عبر هذه المادة بسرعات مختلفة، ما يولّد سلسلة من الأحزمة على الشريحة الزجاجية. والواقع أن النظر إلى الشريحة تحت ضوء فوق بنفسجي يتيح للكيميائي رؤية عدد المواد الكيميائية المختلفة الموجودة في المزيج. وتتمثل المرحلة التالية من العملية في معرفة تركيبات المواد الكيميائية المنفصلة. تتألف كل جزيئة من مادة كيميائية من مجموعة محددة من الذرات المرتبة بطريقة محددة. وعند وضع مادة كيميائية في حقل مغنطيسي، تصدر جزيئاتها إشارات ضعيفة، ما يمنح المادة الكيميائية «بصمتها» الفريدة. يمكن كشف هذه الإشارات بواسطة آلة اسمها مطياف الرنين المغنطيسي النووي (NMR).



أحزمة ملونة تمثل فصل مختلف المواد الكيميائية من خلال عملية الاستشراب.

لقطة علمية

وقعت شركة INBio في كوستا ريكا على اتفاق مع شركة ميرك للمنتجات الصيدلانية، وهي أكبر شركة صيدلانية في العالم، لتزويد شركة ميرك بعينات نباتات وحشرات لإجراء الأبحاث مقابل مال ومعدات للمختبر. وإذا نجحت ميرك في تطوير عقار من عيّنة آتية من INBio، يتم استخدام جزء من المال المجني لدعم برامج المحافظة على البيئة في كوستا ريكا.

حين يستخلص العلماء المواد الكيميائية من المادة النباتية، عليهم اختيار المواد التي قد تملك قيمة طبية. يمكن وضع كل الأدوية، ومنها تلك المستخرجة من النباتات، في مجموعات حسب كيفية تأثيرها في الأنسجة الحية. يطلق على دراسة الأدوية وتأثيراتها اسم علم الأدوية ويطلق على العلماء الذين ينجزون هذا العمل اسم علماء الأدوية.

المركبات شبه القلوية

تنتج النباتات مواد كيميائية شديدة التفاعل تعرف بالمركبات شبه القلوية. تحتوي 45 في المئة تقريباً من النباتات الاستوائية على مركبات شبه قلوية، علماً أن هذه المركبات تملك تأثيراً قوياً في كائنات حية أخرى. وغالباً ما تكشف المركبات ذات التركيبات المماثلة عن تأثيرات مماثلة في الأنسجة الحية. يمكن تصنيف المركبات شبه القلوية حسب تركيباتها الجزيئية. والمجموعات الأساسية هي البيريدين (مثل النيكوتين)، والتروبين (مثل الكوكايين)، والكينولين (مثل الكينين)، والإيزوكينولين (مثل المورفين)، والفنثيلامين (مثل الإفيدرين) والإندولات (مثل التريبتامين). يعرف العلماء حالياً التركيبات الجزيئية للعديد من المركبات شبه القلوية. لذا، فإن المواد الكيميائية المستخلصة من عينة نباتية والتي تبدو مماثلة لهذه التركيبات لن تكون مهمة فعلاً. ثمة احتمال بعيد أن تنجح في معالجة المرض أكثر من العقاقير الموجودة. يبحث الكيميائيون عن مركبات شبه قلوية غير معروفة تبدو مختلفة جداً عما قد شاهدوه قبلاً، وقد يتبين أنها تملك قيمة طبية.

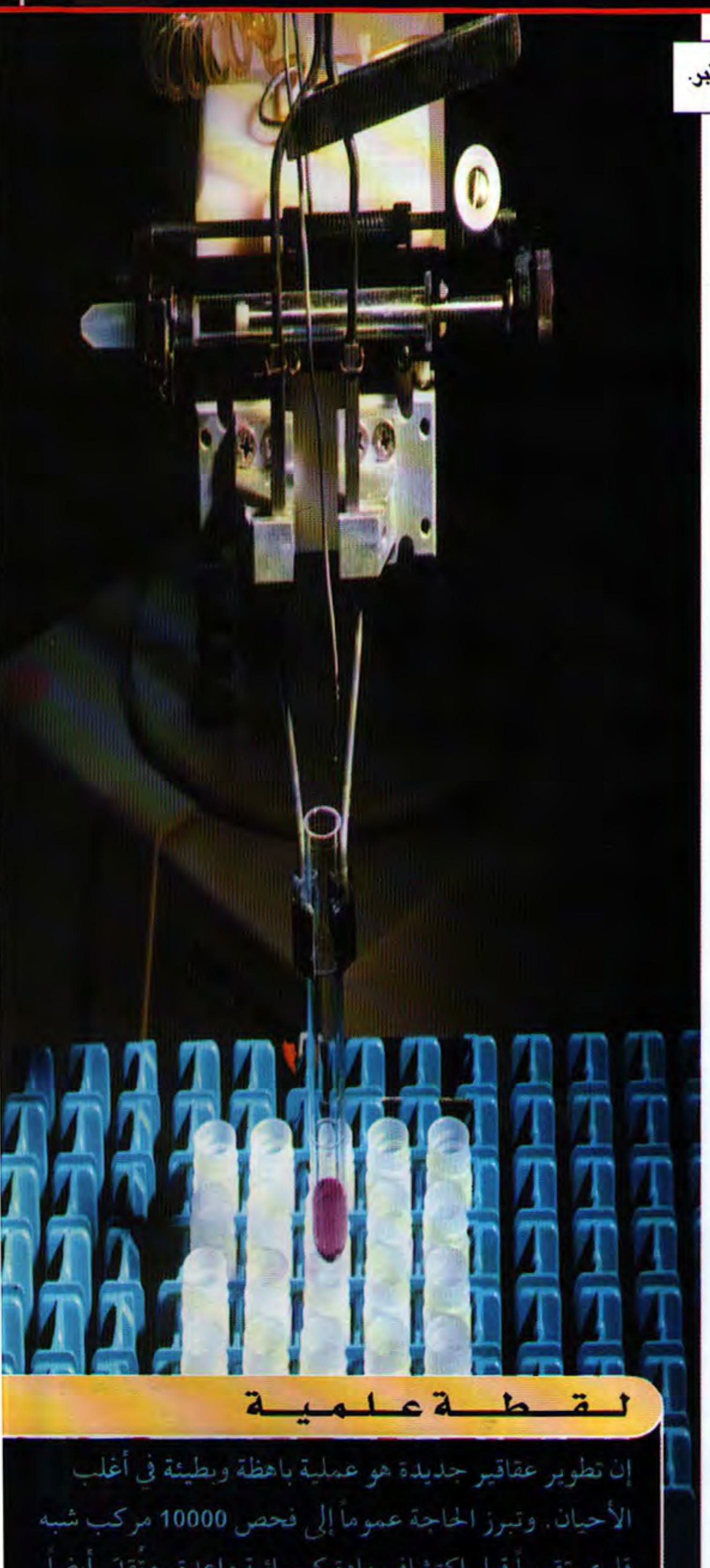


تحتوي نباتات الخشخاش على العديد من المركبات شبه القلوية، يتم استعمال بعضها في أدوية تشمل المورفين والكودين.

مفاهيم علمية

خلايا حيوانية

تتألف الحيوانات، بما في ذلك البشر، من ملايين الخلايا المنظمة في أنسجة وأعضاء. والمواد الكيميائية التي تؤثر في خلايا أو أنسجة فردية تملك تأثيراً موضعياً فقط. أما المواد الكيميائية التي تؤثر في أعضاء كاملة أو في أجهزة الجسم فإنها تؤثر في كامل الجسم. لذا، قبل أن يحدد العلماء ما إذا كان يمكن تحويل المادة الكيميائية النباتية إلى عقار مفيد، عليهم اختبار تأثيرها في الخلايا والأنسجة في المختبر. وعلى سبيل المثال، يمكن اعتبار الخلاصة التي تؤثر في خلايا فردية لمنعها من الانقسام بمثابة علاج محتمل للسرطان. تظهر الصورة البيانية المجهرية المبينة إلى اليسار كيف يرتبط عقار مضاد للسرطان بد ن أ سرطاني، فيشوه شكله ويقتل الخلايا المصابة بالمرض.



يمكن استعمال الآلات لاختبار آلاف العينات في المختبر.

العثور على المركب الصحيح

لمعرفة ما إذا كانت المركبات شبه القلوية مفيدة أم لا، يأخذ العلماء المواد الكيميائية الفردية من نبتة خلال عملية الاختبار التي تجرى أساساً على كل خلاصة النبتة. فعلى سبيل المثال، يتم اختبار كل مركب شبه قلوي مستخرج من خلاصة تبين أنها تقمع الجراثيم في أطباق زرع إلى حين العثور على المركب القلوي المسؤول عن قمع نموها. يعرف الباحثون من ثم أن هذه المادة الكيميائية تكشف عن إمكانية عقار. والواقع أن استعمال الآلات أحدث ثورة في مقدار الوقت اللازم لاختبار المواد الكيميائية في النباتات. وفي بعض الاختبارات، يمكن فحص آلاف العينات خلال 24 ساعة. لكن أحياناً، قد تبرز الحاجة إلى سنوات عدّة للتعرف بدقة إلى المركب شبه القلوي الفعال. بالفعل، شعر الباحثون الذين كانوا يختبرون خلاصة طقسوس على خلايا سرطانية بالحماس لمعرفة أنها أبطأت نمو السرطان، وإنما برزت الحاجة إلى عدة سنوات من الحذف الجاهد للمواد الكيميائية العديدة الموجودة في الخلاصة حتى جرى التعرف أخيراً على المادة الصحيحة (راجع الصفحتين 28 و29).

نسخ المواد الكيميائية

حين يعرف علماء الكيمياء تركيبة أية مادة كيميائية يكونون مهتمين فيها، إذا رأوا أنها قد تكون مفيدة جداً، قد يحاولون إعدادها في المختبر بدل حصاد آلاف العينات النباتية من الغابة المطيرة. قد يأخذون مادة كيميائية مماثلة ويحاولون تعديلها، أو قد يحاولون تركيب الجزيء الجديد بالكامل انطلاقاً من لا شيء. يمكن فعل ذلك من خلال مزج بعض المواد الكيميائية البسيطة التي تتفاعل معاً لإعداد مواد جديدة. ويمكن تعديل المواد الكيميائية الجديدة أكثر من خلال إضافة مواد كيميائية أخرى إليها. إلا أن هذا الأمر لا ينجح على الدوام. فعلى سبيل المثال، فيما استطاع العلماء نسخ المركبات شبه القلوية المحاربة للسرطان من نبتة الونكة الوردية (راجع الصفحتين 24 و25)، لا تجدي هذه المركبات نفعاً بقدر المواد الكيميائية المأخوذة من النبتة الأصلية.

لقطة علمية

إن تطوير عقاقير جديدة هو عملية باهظة وبطيئة في أغلب الأحيان. وتبرز الحاجة عموماً إلى فحص 10000 مركب شبه قلوي تقريباً قبل اكتشاف مادة كيميائية واعدة. وتُقدَّر أيضاً كلفة إيصال العقار إلى رفوف الصيدلية بنحو 225 مليون دولار.

يتوجب على كل العقاقير الخضوع لاختبارات شاملة في المختبر قبل أن تبدأ التجارب البشرية. يطلق على هذه الاختبارات اسم اختبارات السمية. وهي تهدف إلى تخفيض كل التأثيرات الجانبية غير المتوقعة إلى الحد الأدنى عند إعطاء العقاقير أخيراً إلى المرضى. إذا وصف لك طبيبك دواء، عليه أن يتأكد من أنه آمن ولن يؤذيك بأية طريقة.

علماء السموم

يتخصص علماء السموم في اختبار العقاقير ليعرفوا بالضبط مقدار الدواء الواجب إعطاؤه ومدى تواتر ذلك. كما يختبرون العقاقير لمعرفة نوع التأثيرات الجانبية الموجودة ربما، وما إذا كانت هذه التأثيرات تتغير مع جرعات أكبر أو أصغر. عليهم اختبار العقاقير على مستنبتات خلايا أولاً ومن ثم اختبارها على الحيوانات لاحقاً. قد يختبرون العقار أيضاً بالترافق مع عقاقير أخرى موجودة لمعرفة ما إذا كانت تتفاعل في أية طريقة. قد تكون بعض التفاعلات جيدة - يعمل أحد العقاقير أو كلاهما بطريقة أفضل بالترافق مع بعضهما البعض. لكن في حالات أخرى، قد يعدّل عقار ما تأثير الآخر، ما يجعله خطراً أو عديم الفائدة.



الصورة فوق: يفحص العالم مستنبت خلية لمعرفة تأثير مضاد حيوي جديد فيها. الصورة إلى اليمين: صورة مجهرية إلكترونية لكروموزومات بشرية.

في الجينات

تحتوي خلايانا على مادة اسمها الد ن أ (الحمض النووي الريبي المنقوص الأكسجين). إنها المادة الوراثية التي تتيح لنا النمو والعمل كما يجب. وفي كل خلية، يكون الد ن أ مصنفاً إلى خيوط تعرف بالكروموزومات - 46 في الإجمال. يبحث علماء يعرفون بالاختصاصيين في علم الوراثة سلامة عقار جديد من خلال دراسة تأثيرات الدواء في كروموزومات الخلية. ويتأكدون من أن العقار لا يؤذيها أو يغيرها بأية طريقة. فتغيرات الكروموزومات قد تفضي إلى السرطان. وإذا أثّر العقار أيضاً في كروموزومات البيوض والمني، قد يسبب ذلك مرضاً أو تشوهاً في الأولاد الذين قد ينجبهم المريض لاحقاً.

مفاهيم علمية

اختبار عادل

لكي يكشف الاختبار العلمي عن أية قيمة، لا بد من إجرائه بوضوح ودقة. ولكي يكون الاختبار عادلاً، يجدر بالعالم أن يأخذ في الاعتبار كل الأشياء التي قد تتعدل. أثناء اختبار العقاقير، مثلاً، قد يغير مقدار العقار الذي يستخدمه، وعمر أو نوع الخلايا أو الحيوانات المراد اختباره فيها، ومدى تواتر إعطائه، والعقاقير الأخرى الممكن إعطاؤها في الوقت نفسه. يطلق على كل واحد من هذه الأشياء اسم "المتغير". يتوجب على العلماء اختيار متغير واحد فقط لتغييره وإبقاء كل المتغيرات الأخرى على حالها بالضبط طوال الاختبار.



لقطة علمية

يقول بعض الأشخاص إن الاختبار على الحيوانات وحشي ولا يملك الأشخاص الحق لاستعمال الحيوانات بهذه الطريقة. ويعتقدون أن هناك طرقاً لاختبار العقاقير من دون استعمال الحيوانات، تعرف بالاختبارات "في الأنبوب"، وهي فعالة تماماً بقدر الاختبارات الحيوانية. ويقول أشخاص آخرون إن الاختبارات في الأنبوب نفيسة لكنها لا تستطيع فعل كل شيء تستطيع فعله الاختبارات الحيوانية. وإذا جرى تطوير عقاقير، قد يتم استخدامها أيضاً من قبل أطباء بيطريين وتفيد بالتالي الحيوانات بقدر الأشخاص. ثمة براهين مؤيدة ومضادة لاستعمال الحيوانات بهذه الطريقة، ولا يوجد جواب بسيط.

الاختبار على البشر

حتى بعد إجراء اختبارات السمية على عقار جديد، لا بد من اختباره على الأشخاص قبل أن يتم إرساله إلى رفوف الصيدليات. يجري الأطباء تجربة للعقار، وعليهم في معظم الحالات التأكد من أن تجربتهم تشمل النساء والرجال على حد سواء، وكذلك مجموعة كاملة من الأعمار والأصول العرقية.

الاختبار في البشر

يطلق على اختبار عقار جديد في البشر اسم «التجربة السريرية» ويتم عادة على أربع مراحل. تنطوي المرحلة الأولى على إعطاء العقار لعدد صغير من المرضى أو المتطوعين المعافين. يبحث الأطباء لمعرفة ما إذا كانت ستنجم أية تأثيرات جانبية عن العقار، ويراقبون الجرعات الممكن أخذها بأمان. في حال عدم وجود تأثيرات جانبية خطيرة، تبدأ المرحلة الثانية من الاختبار. إنها تقوم على إعطاء العقار لأشخاص يعانون من المرض الذي يأمل الباحثون في أن يتمكن العقار من معالجته. إذا كشف العقار عن تأثير إيجابي، تبدأ المرحلة الثالثة التي تقوم على إعطاء العقار لمجموعة أكبر من الأشخاص، تضم أحياناً آلافاً عدة. قد تستغرق هذه المرحلة سنوات عدة قبل معرفة النتائج. أما المرحلة الأخيرة فتجرى بعد الموافقة على العقار، وهي تتخذ شكل دراسات مستمرة على أعداد كبيرة من المرضى الذين وصف لهم الدواء من قبل الأطباء. في حال العثور على أية تأثيرات جانبية، يتم ذكرها على العلبة من قبل صانع العقار.

يمسك الطبيب دواء جديداً يتم اختباره كعلاج محتمل للاكتئاب.

مفاهيم علمية



خداع العقل

يعتقد بعض الأطباء أنه إذا ظن دماغك أنك تتناول دواء حتى لو لم تكن تفعل ذلك، يكون لديك موقف عقلي أكثر إيجابية وقد يكشف ذلك عن تأثير شافٍ. ومنذ خمسينيات القرن العشرين، أظهرت عدة دراسات أن تناول علاج إرضائي قد يكون فعالاً تقريباً بقدر تناول دواء حقيقي. وتبين دوماً أن المرضى الذين استجابوا بشكل جيد في التجارب السريرية هم أنفسهم الذين آمنوا كثيراً في العلاج الذي يأخذونه وكان لديهم الموقف العقلي الأكثر إيجابية.



يعطي الممرض دواء لمريض في مستشفى.

جعل التجربة عادلة

للتأكد من أن تجربة العقار عادلة، قد تعطى مجموعة من المرضى علاجاً عادياً، فيما تعطى مجموعة أخرى العلاج الجديد قيد الاختبار، وقد تعطى مجموعة ثالثة دواء إرضائياً (راجع فقرة «مفاهيم علمية»). يعرف الأطباء حينها أن أي فرق في النتائج يعزى فعلاً إلى العقاقير نفسها وليس إلى حالة عقلية متغيرة. وأحياناً، يُستخدم نظام أكثر صرامة يعرف بـ «الحجب المزدوج». ويعني ذلك أن الأطباء ومرضاهم لا يعرفون العلاج الذي يتلقونه. لكن بعد جمع كل المعطيات، يتم الكشف تماماً عن الأشخاص الذين تلقوا الدواء.

قياس التأثير

يتوجب على العلماء أن يحددوا مسبقاً كيفية قياس تأثير العقار. في بعض الحالات، قد يملكون مقياساً محدداً. فعلى سبيل المثال، يمكن قياس مستويات الكولسترول في الدم بدقة بواسطة تحليل دم بسيط. وعند إجراء هذا التحليل قبل إعطاء العقار الجديد وبعده، يستطيع الأطباء أن يعرفوا بالضبط مدى فاعلية العقار. في حالات أخرى، قد يتوجب على المرضى أنفسهم الإجابة على أسئلة مفصلة متعلقة بكيفية شعورهم. فعلى سبيل المثال، إذا كان العقار مصمماً للعمل كمسكّن للألم، قد يُطلب من المريض تدوين مستويات ألمه في فترات منتظمة. من شأن هذه الملاحظات إعطاء الأطباء فكرة عن مدى فاعلية العقار وكم تدوم تأثيراته.

لقطة علمية

في تجربة يُبحث خلالها عن وضع ما بين الحياة والموت، لا بد من مراقبة النتائج باستمرار. ففي اختبارات عقار الزيدوفودين المخصص للإيدز (AZT)، كان المرضى الذين يتلقون العقار يكشفون عن تأثير أفضل بوضوح من الذين تلقوا العلاج الإرضائي. أنهى الأطباء التجربة فوراً، وأعطي العقار لكل مريض مشارك في الاختبار قبل الموافقة عليه للاستعمال العام.

تستطيع تحاليل الدم أحياناً إعطاء نتيجة واضحة في ما يتعلق بنجاح الدواء أم لا.

يبحث العلماء باستمرار عن مواد كيميائية تشفي مجموعة منوعة من الأمراض بما في ذلك السرطان والإيدز والعديد من الأمراض الأخرى. هناك ملايين النباتات التي تحتوي على مواد كيميائية مفيدة ربما - ولا يعرف أحد متى أو أين سيحدث الاكتشاف الضخم التالي!

وقف التدمير

نواجه خطر التدمير التام للغابات المطيرة وكل شيء يعيش فيها. فقد كانت في ما مضى تغطي 15 في المئة من سطح الأرض - وأصبحت النسبة الآن 7 في المئة. إلا أن العديد من المنظمات تحاول وقف هذا التدمير. فقد ساعدت منظمات مثل مؤسسة الغابة المطيرة من خلال شراء أكثر من ثمانية ملايين أكر من الغابة المطيرة وتسليمها إلى السكان المحليين الذين جرى تدريبهم على الطرق الحساسة في الزراعة والحصاد. كما يصبح الأشخاص أكثر إدراكاً لضرورة استعمال الخشب المستديم. ثمة مثل جيد على ذلك يتمثل في كون الشعلات الأولمبية للألعاب الأولمبية عام 2004 صنعت كلها من خشب وافق عليه اتحاد الغابات المطيرة.



يتم تدمير أكثر من 30 مليون أكر من الغابات المطيرة كل سنة. وإذا استمر قطع الأشجار بالمعدل الحالي، سوف تختفي الغابة المطيرة تماماً خلال الأربعين سنة القادمة.

العمل مع السكان المحليين

تحتاج شركات العقاقير إلى البحث في هذه المواطن عن مصادر مهمة ربما للأدوية. وتحرص العديد من الشركات الآن على العمل مع المجموعات المحلية، وهي تحاول جمع وتسجيل استعمالاتها التقليدية للنباتات. يمكن أن تشكل هذه السجلات أساس الأبحاث العلمية المستقبلية. ويجري إعداد قواعد بيانات لجعل هذه المعلومات متوافرة للعلماء في كل أنحاء العالم. فعلى سبيل المثال، تجري مبادرة الناس والنباتات People and Plants Initiative، وهي شراكة بين الصندوق البري العالمي والأونيسكو والحدائق النباتية الملكية، وجمعية كو Kew، مثل هذا العمل. يعني ذلك أن الأشخاص سيتمكنون من النفاذ إلى المعلومات من دون الحاجة إلى جمع النبتة واختبارها مجدداً. ويوفر ذلك بعض الحماية للنباتات النادرة والمواطن النفيسة.

مفاهيم علمية

حشرات وحيوانات الغابة المطيرة

لا يفحص العلماء النباتات فقط في الغابة المطيرة، وإنما أيضاً الحيوانات والحشرات العديدة التي تعتمد على هذه النباتات. يتم فحص الحشرات خصوصاً للعثور على مواد كيميائية نباتية - أي عقاقير مرتكزة على النباتات. بالفعل، تم العثور على العقاقير التي تمنع الدم من التخثر في حشرات الغابة المطيرة الماصة للدم مثل البعوض. ويجري أيضاً تطوير عقار جديد مسكن للألم من سم ضفدع شجرة الغابة المطيرة (إلى اليسار) يجعل مستخدميه يقظين وليس بليدين مثلما تفعل معظم مسكنات الألم الأخرى.



من خلال العمل مع السكان المحليين مثل هذا الهندي الكوفاني من غابة مطيرة في الإكوادور، تعرف شركات العقاقير المزيد عن النباتات الموجودة هناك وما هي الفوائد التي قد تقدمها.

صفقة عادلة؟

في الماضي، كانت تؤخذ العديد من النباتات من الغابات المطيرة وتستخدم من قبل الشركات الكبيرة لصنع العقاقير. جنت الشركات الكثير من المال نتيجة ذلك، لكنها أعادت القليل إلى المساحات التي أخذت منها النباتات. تبذل الجهود حالياً لمنع حدوث ذلك وتحاول العديد من الشركات الآن التأكد من استفادة المجتمعات المحلية أيضاً وتلقيها حصة من الأرباح الناجمة عن الاكتشافات. ثمة مثل على هذا التعاون قائم بين شركة العقاقير هوفمان لاروش وكوستا ريكا. فقد موّلت شركة العقاقير استطلاعاً شاملاً للحياة البرية في كوستا ريكا مقابل الحصول على عينات من النباتات. كما وافقت شركة العقاقير على مشاركة أرباح أي عقار ينتج من نباتات كوستا ريكا مع حكومة كوستا ريكا.

لقطة علمية

تستخدم السياحة في العديد من الدول لحماية الغابة المطيرة. ففي البيرو، مثلاً، يتلقى مركز الأمازون للتعليم البيئي (ACEER) تمويله من عدة شركات سفر. فهذه الشركات تأخذ الأفراد إلى الغابات المطيرة لاختبار الحياة الفريدة فيها، وتتعهد أيضاً بالتبرع بحصة من الأرباح للحفاظ على الغابات.

دراسة وافية - دواء من مدغشقر

الونكة الوردية هي نبتة صغيرة دائمة الاخضرار ذات أزهار أرجوانية ووردية شاحبة. اسمها العلمي هو Catharanthus roseus، وهي تعرف أيضاً بونكة مدغشقر لأنها إحدى النباتات الأصلية في الجزيرة. ثمة أنواع أخرى من الونكة أيضاً، وتم استخدام هذه النباتات تقليدياً لمعالجة العديد من الأمراض المختلفة، بما في ذلك داء السكر، ولدغات الدبور، والسعال.



تمسك فتاتان افريقيتان بغصن من الونكة الوردية، التي تعتبر علاجا تقليديا للعديد من الامراض



على رغم الإزالة الواسعة للأحراج، لا تزال جزيرة مدغشقر تحتوي على أكثر من 10000 كيلومتر من الغابة المطيرة.

أعجوبة مدغشقرية

اهتم الباحثون الغربيون للمرة الأولى في ونكة مدغشقر خلال خمسينيات القرن العشرين. كان هؤلاء العلماء يحاولون العثور على علاج لداء السكر، وسمعوا أنه خلال الحرب العالمية الثانية، استعمل بعض الجنود الأميركيين أوراق ونكة مدغشقر حين لم يكن باستطاعتهم الحصول على الأنسولين. وسمعوا أيضاً أن بعض الأشخاص في جامايكا استخدموا شاياً من الأوراق كعلاج لداء السكر. بدأت مجموعتان منفصلتان من الباحثين دراسة النبتة - بير ونوبل في كندا وسفوبودا في أميركا. وجد الباحثون أن أوراق النبتة احتوت على أكثر من سبعين مركباً شبه قلوي. استخرج بير ونوبل مركباً واحداً وطهراه وأطلقا عليه اسم الفينبلاستين. وعزل سفوبودا مركباً آخر أسماه الفينكريستين. يعود جزء "الفين" في الاسمين إلى كلمة "فينكا" وهي الاسم النباتي القديم للونكة.

نتيجة غير متوقعة

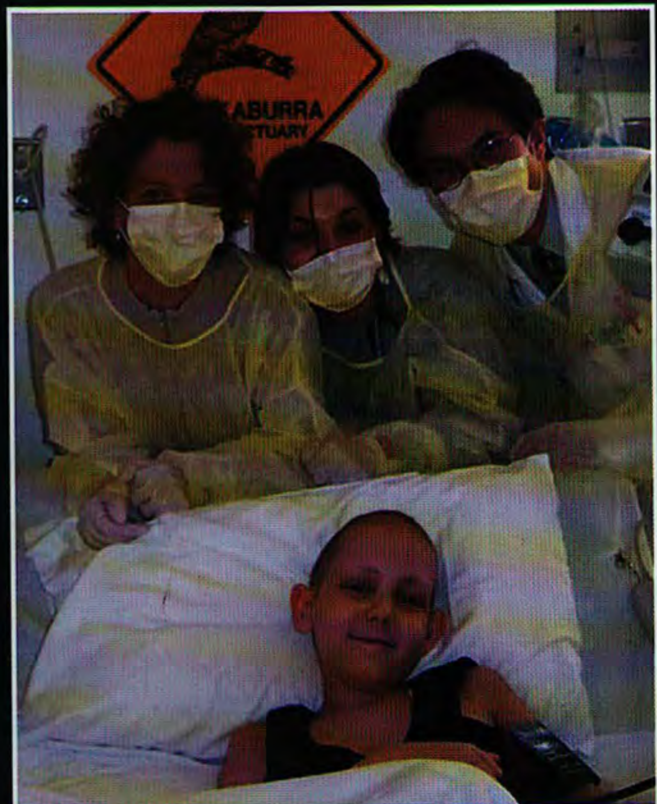
وجد العلماء أن أياً من هاتين المادتين الكيميائيتين لا تملك تأثيراً كبيراً في مستويات السكر في الدم، ولن تكونا بالتالي بمثابة علاج فعال لداء السكر. لكن العلماء حقنوا خلاصة من كل نبتة الونكة في فئران مصابة باللوكيميا - ووجدوا أن الفئران عاشت أطول مما تفعل عادة. أجريت أول الاختبارات البشرية عام 1960. فقد تمت معالجة رجل عمره 49 عاماً يشارف على الموت نتيجة اللوكيميا بالفينبلاستين وكانت النتائج مذهلة. فخلال أسبوع واحد، استطاع الرجل المشي مجدداً وشفي بعد أربعة أشهر. أصبح الفينكريستين الآن العقار الأساسي المستخدم لمعالجة اللوكيميا عند الأولاد فيما يستخدم الفينبلاستين لمعالجة داء هودجكينز عند الكبار. وقد أنقذ اكتشاف هذين العقارين وتطويرهما حياة عدد كبير جداً من الأشخاص.

أفضل من الأصلي؟

يعمل الفينكريستين والفينبلاستين بطريقة مماثلة. في حالة اللوكيميا، تخرج خلايا الدم البيضاء عن السيطرة وتنقسم مراراً وتكراراً، ما يجعل الشخص مريضاً جداً. يعمل الفينكريستين والفينبلاستين بقمع عملية انقسام الخلايا. وعلى رغم إمكانية صنع هذين العقارين الآن في المختبر، وجد العلماء أن المواد الكيميائية الاصطناعية ليست فعالة بقدر تلك المستخرجة من نباتات الونكة.

دراسة وافية
ملف حقائق

- تستخدم كل النبتة لصناعة عقاريَ الفينكريستين والفينبلاستين.
- تحارب هذه الأدوية السرطان من خلال منع خلايا الدم البيضاء من الانقسام.
- تتخطى المبيعات السنوية للفينكريستين والفينبلاستين قيمة المئة مليون دولار.
- لا يعود أي شيء من هذا المال لمساعدة أهل مدغشقر الفقراء.



يستطيع الفينكريستين المستخلص من الونكة الوردية أن يوقف اللوكيميا من خلال الحؤول دون انقسام الخلايا.

تأتي مادة الكورار من كرمة اسمها Chondrodendron tomentosum موجودة في غابة مطيرة في الأمازون. يصل ارتفاع هذه الكرمة لغاية ثلاثين متراً في الجزء الأعلى من الغابة المطيرة. وكانت مادة الكورار تستخدم تقليدياً من قبل هنود الأمازون كسمّ يوضع على رؤوس الأسهم والرماح الخفيفة. لكن العلماء يجدون اليوم أن النبتة، في حال استعمالها بطريقة صحيحة، قد تكشف عن تأثيرات مفيدة في صحتنا.



تعطى الكورار لطفل مصاب بتشنج في العضلات.

التعاطي بحذر!

رغم أن الكورار قد تكون مادة مميتة، فإنها لا تعمل بالطريقة نفسها مثل السموم الأخرى. فمادتها الكيميائية النشطة، التوربوكوراين، تمنع إشارات الدماغ من الوصول إلى العضلات. يؤدي ذلك إلى استرخاء العضلات، ما يشلّ الضحية. وحين تسترخي عضلات الصدر والبطن، يتوقف التنفس ويموت الضحية نتيجة الاختناق. إلا أنه لا يجري امتصاص الكورار في الجهاز الهضمي ويمكن بالتالي أكل لحم الحيوانات التي قتلت بهذه الطريقة.

مستعد للإرخاء

تم استعمال الكورار أيضاً في أميركا الجنوبية كعلاج عشبي تقليدي. بالفعل، تستخدم الجذور كمدرّ للبول ومخفض للحرارة ويتم فركها أيضاً على الرضوض. أما الأوراق المطحونة فتستخدم لمعالجة لدغات الأفاعي. تم الإبلاغ عن الكورار للمرة الأولى في أوروبا في القرن السادس عشر من قبل السير والتر رالاي، وهو بحار ومستكشف إنكليزي. في العام 1912، أبلغ جراح ألماني اسمه أرثر لوين عن إمكانية استعمال الكورار لإرخاء عضلات المريض خلال الجراحة. درس طبيبان كنديان، غريفيث وجونسون، ذلك وأظهرت تجاربهما عام 1942 أن هذا الأمر صحيح. يتم استعمال الكورار الآن بشكل روتيني في بعض الجراحات التي يجب أن تبقى فيها العضلات مسترخية، وإن كانت تبرز الحاجة إلى دعم تنفس المريض بصورة ميكانيكية. كما يمكن استعمال الكورار في معالجة الكزاز. وبما أن الكورار ترخي العضلات، فإنها تحول دون تشنج العضلات والشلل الناجم عن بكتيريا الكزاز.



المزيد من الأسرار؟

بالإضافة إلى التوبوكورارين، تحتوي الكورار على الكثير من المواد الكيميائية الأخرى. لم تتم دراسة هذه المواد بالكامل بعد، لكن يحتمل أن يكتشف العلماء العديد من الاستعمالات الطبية الأخرى لهذه النبتة. تظهر الأبحاث الحالية أنها قد تملك دوراً ربما في تخفيف الغثيان والتقيؤ، وكعلاج مضاد للقلق.

اشتهر السير والتر رالاي بإدخاله التبغ إلى أوروبا وقد أحضر أيضاً الكورار من الأميركيتين.

لا يزال أهل جاغوا في أميركا الجنوبية يستخدمون السهام المغموسة في الكورار للصيد. وفي الغرب، يكتشف الناس الآن المزيد من الاستعمالات الإيجابية للنبتة.

دراسة وافية
ملف حقائق

- تم استعمال الكورار من قبل هنود الأمازون كسمّ لأطراف السهام. يأتي اسمها من كلمتين هنديتين تعنيان «الطير» و«القتل».
- تصبح الكرمة سامة فقط إذا وصلت إلى الدورة الدموية - لكن يمكن تناولها بأمان.
- الكرمة التي تأتي منها الكورار تنتج أيضاً فاكهة يمكن تناولها بأمان.
- تستخدم الكورار في بعض الدول كمخدّر.
- قد تكشف عن استعمالات طبية أخرى لم تتم دراستها بعد.



غالبا ما يطلق على كرمة Chondrodendrom tomtomentosum اسم الورقة المخملية لأن الجهة التحتية لأوراقها التي على شكل قلب مغطاة بشعيرات ناعمة صغيرة.

دراسة وافية - زيت سحري

شجرة الأوكالبتوس، Eucalyptus globulus، هي شجرة طويلة دائمة الاخضرار لها أوراق طويلة باللون الأزرق الأخضر. يعود أصلها إلى أستراليا وتاسمانيا، وهي الطعام الوحيد الذي تأكله دببة الكوالا. تحتوي الأوراق على زيت له رائحة منعشة كان يستخدم كعلاج من قبل السكان الأستراليين الأصليين لمجموعة منوعة من الأمراض منها الحمى، والجروح، والسعال، وألم المفاصل. يطلق على الزيت المستخرج من الأوراق اسم الأوكالبتول.

جاء من ألمانيا

ثمة عالم نبات ألماني، اسمه بارون فردينان فون مولر، أدخل الأوكالبتوس إلى الغرب في منتصف القرن التاسع عشر. رأى أن هذه النبتة يمكن أن تكون مطهراً ممتازاً، وجرى استعمالها على هذا الأساس طوال سنوات عدة. كما تبين أنها مفيدة جداً في الصناعة وفي صناعة العطور. أما الأوكالبتول فتبين أنه يعمل بطريقتين أساسيتين. إنه يحتوي على مواد كيميائية اسمها أحماض التانيك تستطيع، عند استنشاقها، تخفيف التهاب بطانات الأنف والمجاري الهوائية. لهذا السبب، يتم العثور عليه كمكوّن في العديد من حلويات السعال والعلاجات الأخرى للزكام. ويتمثل استعماله الأساسي الآخر في الكريمات المفروكة على البشرة. فعند امتصاصه في البشرة، يحفز تدفق الدم مما يساعد على تخفيف الألم في العضلات والمفاصل.



عالم النبات الألماني بارون فردينان فون مولر

استعمال جديد

ثمة استعمال جديد محتمل للزيت تم كشف النقاب عنه في ضواحي سيدني مع كلب اسمه بو روان. كان بو روان يعاني من جرح ملتهب لا يندمل في رجله الخلفية، ورأى صاحبه أنه يجب قتله. وكمحاولة أخيرة، تم وضع ضمادة أوكالبتوس على الجرح - وخلال ثلاثة أسابيع اختفى الالتهاب وشفي الجرح تماماً! حاول العلماء في جامعة سيدني منذ ذلك الحين استعمال زيت الأوكالبتوس الممزوج مع زيوت نباتية أخرى (ومنها الليمون والصعتر وكبش القرنفل) لمعالجة الالتهابات عند مرضى المستشفيات الذين أخفقت معهم المضادات الحيوية الأخرى. ووجدوا أن المزيج فعال على نحو مذهل، إذ شفي تماماً أكثر من ثلثي المرضى. لا يزال المزيج قيد الاختبار ولم يتوافر بعد كعلاج، لكن العلماء يأملون في أن يثبت الأوكالبتوس أنه علاج للجراثيم «الفائقة» في المستشفيات.

يشتهر الأوكالبتوس ربما بكونه الطعام المفضل لدب الكوالا الأسترالي.

دراسة وافية

ملف حقائق

- كان الأوكالبتوس يُستخدم تقليدياً من قبل السكان الأصليين الأستراليين لمعالجة مجموعة منوعة من الأمراض.
- أصبح معروفاً في الدول الغربية في القرن التاسع عشر وتم استعماله كمطهّر.
- تحتوي العديد من علاجات السعال والزكام على زيت الأوكالبتوس.
- توحي الأبحاث الحالية أنه قد يكون مضاداً حيوياً قوياً جداً.



تباع حالياً قوارير رذاذ ومراهم تحتوي على زيت الأوكالبتوس الممكن استعمالها لمعالجة الإصابات الخفيفة.

التاكسوس بريفيفولا هي شجرة صغيرة دائمة الاخضرار تنمو في أنحاء من الولايات المتحدة. وهي تعرف أيضاً بطقسوس المحيط الهادئ وهي نبتة بطيئة جداً في النمو. تمت إزالة معظم موطن الشجرة لزرع أشجار لصناعة الخشب. لكن في ستينيات القرن الماضي، بدأت تسري الشائعات حول امتلاك لحاء شجرة طقسوس المحيط الهادئ خصائص محاربة للسرطان.

اكتشاف عظيم

في العام 1962، جمع علماء النبات كيساً من لحاء الطقسوس وأرسلوه إلى المختبرات في المعهد الوطني للسرطان. وحين استخلص العلماء مادة من اللحاء ونظروا إليها تحت المجهر، اكتشفوا أن الخلاصة تزخر بمركبات شبه قلوية غامضة. تم اختبارها على الخلايا السرطانية، وتبين أن خلاصة طقسوس المحيط الهادئ تبطئ نمو السرطان. نظراً لأهمية هذا الاحتمال، تم حقن الخلاصة في فئران مصابة باللوكيميا، وتبين مجدداً وجود نتائج إيجابية. في العام 1967، تم عزل المادة الكيميائية التي كانت تعمل ضد السرطان وأطلق عليها اسم التاكسول. لكن في ذلك الوقت، كان المعهد الوطني للسرطان يدرس خلاصات عدة نباتات أخرى، ولم ينجز أي شيء إضافي مع التاكسول. وفي أواخر السبعينيات، أنجز المزيد من العمل لاكتشاف كيف يعمل التاكسول. فقد ذهل العلماء الذين اختبروا عينات صغيرة من التاكسول على سرطانات متنوعة حين اكتشفوا أن التاكسول يوقف تماماً انقسام الخلايا. وفي العام 1982، بدأت أولى التجارب البشرية للتاكسول. وبما أنه لا يمكن تذويب التاكسول في الماء، تم مزجه مع مادة اسمها الكريموفور.



اللحاء الأحمر المميز لطقسوس المحيط الهادئ

لكن تبين للأسف أن هذا المزيج مشؤوم جداً ومات مريضان نتيجة تلقيهما العلاج. في العام 1985، بدأت تجارب أوسع وكان تأثير التاكسول في النساء المصابات بسرطان المبيض مذهلاً فعلاً. وفي العام 1989، تمت تجربة التاكسول على أشكال أخرى من السرطان، ومنها سرطان الرأس والثدي والرئة. كان الجميع متحمساً للعقار، لكن برزت مشكلة كبيرة. لا تتوافر كمية كافية من أشجار طقسوس المحيط الهادئ لمعالجة كل شخص قد يستفيد من التاكسول.

اختبارات بشرية

شعر المنادون بصيانة الموارد الطبيعية بالقلق لأن شجرة طقسوس المحيط الهادئ قد تتعرض للانقراض إذا استمر قطعها بالمعدل الحالي. لكن علماء الكيمياء لم يتوفقوا في تركيب العقار في المختبر. وفي العام 1993، نجح العلماء أخيراً في نسخ التاكسول. وجد عالم كيمياء اسمه روبرت هولتون طريقة لإنتاج المادة الكيميائية من شكل شائع من شجرة الطقسوس. وتستطيع الآن شركات العقاقير الحصول على قدر ما تريد من التاكسول من شجرات الطقسوس الشائعة. وفي المستقبل، قد



يتحقق الباحث من نباتات شجرة طقسوس المحيط الهادئ التي جرى تجفيفها قبل استخلاص عقار التاكسول.

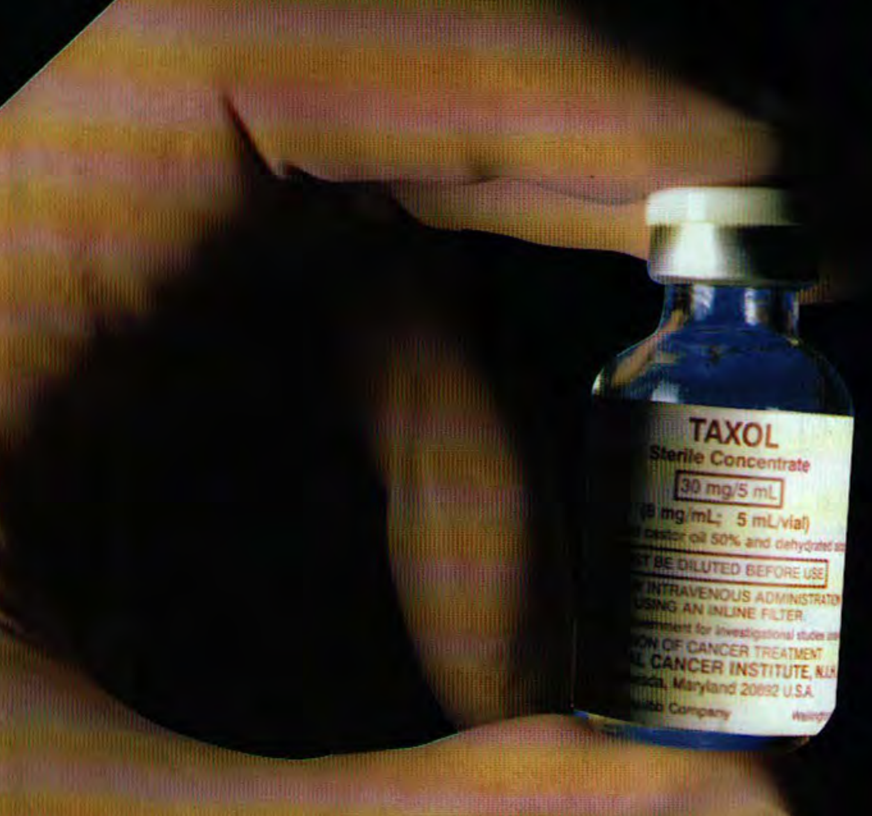
دراسة وافية
ملف حقائق

- إن صنع التاكسول من شجرة طقسوس المحيط الهادئ يستلزم الكثير من الأشجار، إذ تبرز الحاجة إلى ست أشجار تقريباً لمعالجة كل مريض.
- في الماضي، تم استعمال الطقسوس للتسميم بدل شفاء الأشخاص.
- اعتبر العلماء أن التاكسول هو دواء السرطان الأكثر أهمية خلال الخمسة عشر عاماً الماضية.
- لا يوقف التاكسول انقسام خلايا السرطان فقط، وإنما يصعّب عليها أيضاً بدء النمو مجدداً.

يصبح بالإمكان أيضاً إنتاج التاكسول من فطر ينمو على لحاء الطقسوس، من خلال زرع هذه الفطريات في المختبر. يعتبر الآن عقاران من شجرة الطقسوس، هما التاكسول (باكليتاكسيل) والتاكسوتير (دوسيتاكسيل)، الأكثر أهمية في العلاج الكيميائي للسرطان.

في المستقبل

يظن بعض العلماء اليوم أنه يمكن جعل التاكسول أكثر فاعلية إذا جرى تناوله بالترافق مع عقاقير أخرى. ويعتقد باحثون في أميركا أنه باستطاعة مادة كيميائية من شجرة الغابة المطيرة Lapacho (بيتا - لاباكون) تقوية تأثير التاكسول إذا جرى إعطاؤها قبل العقار. بددت الاختبارات التي أجريت على الفئران كل الشائعات ولم تحدث أية تأثيرات جانبية مهمة. يجري التخطيط لتجارب سريرية في المستقبل القريب ويؤمل أن يتم استعمال المزيج في المستقبل لمعالجة السرطانات العنيدة مثل سرطان البروستات.



يحمل صيدلي علبة تاكسول، وهو عقار أثبت أنه فعال جداً في محاربة أنواع معينة من الأورام.

فهرس

امتصاص: تشرّب

مادة ممتزة: مادة تتيح دخول مادة أخرى إليها

إيدز: مرض يضعف كثيراً قدرة الجسم على حماية نفسه من الفيروسات والالتهابات وبعض السرطانات

مركب شبه قلوي: مادة كيميائية، من نبتة عادة، تملك تأثيراً كيميائياً في كائنات حية أخرى

تحليل: معرفة كل أجزاء الشيء

مضاد حيوي: مادة كيميائية تقضي على البكتيريا والكائنات المجهرية الأخرى

داء الربو: مرض تنفسي مزمن يجعل المريض يواجه صعوبة في التنفس خلال النوبة

اختناق: منع شيء من تلقي الأكسجين

ذرة: أصغر وحدة في عنصر

بكتيريا: نوع من كائن مجهري

كيمياء أحيائية: دراسة كيميائية الكائنات الحية

علم النبات: دراسة النباتات

سرطان: مرض تنقسم فيه الخلايا على نحو خارج عن السيطرة

خلية: واحدة من ملايين الوحدات الصغيرة التي تتكون منها كل الكائنات الحية

كيمياء: دراسة المواد وما تتألف منه

كروموزوم: مادة وراثية

استشراب: فصل المواد الكيميائية عبر سطح ممتز

محافظة: حماية، وصيانة وإدارة الحياة الفطرية والموارد الطبيعية

مجموعة ضابطة: مجموعة غير معالجة في اختبار، يتم استعمالها للمقارنة مع المجموعات المعالجة.

زرع: النمو اصطناعياً في المختبر

قاعدة بيانات: نظام لتنظيم المعلومات وحفظها في الكمبيوتر

داء السكر: الاسم الشعبي لداء البول السكري، وهو مرض يؤثر في قدرة الجسم على معالجة السكر.

إزالة الأحراج: إزالة الأشجار

تقطير: فصل المواد المذابة عن السائل بالتبخير والتكثيف

مدرّ للبول: عقار يزيد خسارة الماء من الجسم

عقار: مادة كيميائية لها تأثير صيدلاني

بيئة: العالم حولنا

علم النبات العرقي: دراسة كيف يستعمل الأشخاص النباتات في بيئتهم المحلية

علم الوراثة: دراسة الوراثة

موطن: المكان الذي يعيش فيه نبات أو حيوان

عشبي: له علاقة بالنبات

وراثة: نقل الخصائص من جيل إلى التالي

داء هودجكينز: مرض تتضخم فيه العقد اللمفاوية والطحال والكبد

حاضنة: آلة تحافظ على حرارة ثابتة

استنشاق: تنفس

لوكيميا: نوع من السرطان يقمع فيه إنتاج خلايا دم طبيعية

ملاريا: مرض ينقله البعوض، وهو شائع في الأماكن الاستوائية

جزيء: أصغر وحدة في مادة قد توجد وحدها

كائن: شكل حياة واحد، مثل حيوان أو فطر أو نبات أو جرثومة

صيدلاني: له علاقة بالأدوية

علم الصيدلة: دراسة تأثير المواد الكيميائية في الأنسجة الحية

مادة كيميائية نباتية: مادة كيميائية موجودة في النباتات

علم كيمياء النبات: دراسة المواد الكيميائية في النباتات

دواء إرضائي: علاج غير نشط يستخدم كضابط في تجارب العقاقير

غابة مطيرة: غابات تنمو في المناطق الدافئة والرطبة في العالم

دواء: علاج لمرض أو علّة

أخذ عيّنة: جمع أشياء مثل النباتات لفحصها

شامان: شخص يعمل بمثابة وسيط بين العالم الروحي والعالم المنظور، ويستخدم السحر كطريقة لشفاء الأشخاص

نوع: نوع من الحيوان أو النبات

مطياف: أداة مستخدمة لتحليل المواد الكيميائية

جرثومة فائقة: نوع من البكتيريا مقاوم للمضادات الحيوية

مستديم: قادر على الاستدامة. إنها مثلاً طريقة لقطع الأشجار في غابة مطيرة من دون تدمير الموطن

صناعي: شيء من صنع الإنسان وليس من الطبيعة

كزاز: مرض تنقبض فيه عضلات متنوعة بصورة تلقائية.

نسيج: جزء من الكتل المكونة للجسم. هناك أربعة أنواع من النسيج: العضلي والعصبي والجلدي والضام

علم السموم: دراسة السموم وتأثيرها في الأنسجة الحية

استوائي: شيء موجود في المناطق الاستوائية، وهي منطقة على سطح الأرض تمتاز بمناخها الحار والرطب.

تلقيح: علاج لتوفير المناعة لمرض معين

متغير: عامل يجب السيطرة عليه في الاختبارات العلمية

هش: نوع مهدد بأعداده المتضائلة


منتدى إقرأ الثقافي



هل تريد معرفة أحدث العلاجات المبتكرة من الغابة المطيرة؟

في هذا الكتاب، تعرف إلى العلماء وهم:

- يبحثون عن **النباتات الطبية** بين ملايين الأنواع في الغابة المطيرة.
- يتعلمون من **سكان الغابة المطيرة** الذين يستعملون هذه النباتات منذ آلاف السنين.
- **يفحصون النباتات** في المختبر ويستخلصون منها المواد الكيميائية.
- **يختبرون ويطوّرون العقاقير** لمحاربة أمراض مثل السرطان والإيدز.

إن سلسلة "العلوم التطبيقية" مصممة خصيصاً لكشف الجوانب الأكثر إثارة في العلم المعاصر. حيث يتم شرح المفاهيم الصعبة بطريقة واضحة عبر عرض دراسات وافية من الحياة الحقيقية تُظهر كيف نجحت التقنيات التي قرأت عنها في حلّ مشاكل في الحياة الحقيقية.

ISBN 9953-29-274-4





www.asp.com.lb
ص.ب. 5574-13 شوران 2050-1102 بيروت - لبنان
هاتف 785107/8 (1-961+) فاكس: 786230 (1-961+)
البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb